

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**High-temperature secondary batteries –
Part 2: Safety requirements and tests**

**Batteries d'accumulateurs à haute température –
Partie 2: Exigences de sécurité et essais**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.220.20

ISBN 978-2-8322-7923-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms.....	6
3.1 Battery safety.....	7
3.2 Symbols and abbreviated terms	9
4 Environmental (service) conditions	9
4.1 General.....	9
4.2 Normal service conditions for stationary installations	9
4.3 Special service conditions for stationary installations	9
4.4 Normal service conditions for mobile installations (except propulsion).....	9
4.5 Special service conditions for mobile installations (except propulsion)	9
5 Safety requirements	10
5.1 Functional safety requirements	10
5.1.1 Safety of battery management system	10
5.1.2 Battery protective management	10
5.1.3 Thermal management	10
5.2 Mechanical requirements	10
5.2.1 General	10
5.2.2 Battery enclosure.....	10
5.3 Protection against electrical shock.....	10
5.3.1 General	10
5.3.2 Normal conditions.....	11
5.3.3 Single-fault conditions	11
5.3.4 Insulation voltage	12
5.3.5 Separation.....	15
5.3.6 Spacing	15
5.3.7 Earthing.....	16
5.4 Resistance to abnormal conditions.....	18
5.4.1 Resistance to overcharge	18
5.4.2 Resistance to short circuit	18
5.4.3 Resistance to external fire	19
5.4.4 Resistance to internal overheating.....	19
5.4.5 Flooding	19
5.4.6 Drop	19
6 Safety tests	20
6.1 General.....	20
6.1.1 Classification of tests.....	20
6.1.2 Test object selection.....	20
6.1.3 DUT initial conditions before tests	20
6.1.4 Measuring equipment	20
6.2 List of tests	21
6.3 Type tests.....	21
6.3.1 Overcharge test.....	21
6.3.2 Short circuit test	22
6.3.3 External fire exposure test.....	22

6.3.4	Cell failure propagation test	24
6.3.5	Overheating test	25
6.3.6	Drop test	27
6.4	Routine tests	28
6.4.1	Withstand voltage test	28
6.4.2	Insulation resistance measurement	29
6.5	Special tests	30
6.5.1	Immersion test	30
7	Markings	30
7.1	General	30
7.2	Data plate marking	32
8	Rules for transportation, installation and maintenance	32
8.1	Transportation	32
8.2	Installation	32
8.3	Maintenance	32
9	Documentation	32
9.1	Instruction manual	32
9.2	Test report	32
Annex A (informative) Standard template for report of test results and description of the DUT – Report of type test		33
Bibliography		36
Figure 1 – Examples of binding screw assemblies		18
Figure 2 – Fire exposure test: pre-heating		23
Figure 3 – Fire exposure test: direct exposure		24
Figure 4 – Fire exposure: end		24
Figure 5 – Plan view of specimen cross section for cell failure propagation test		25
Figure 6 – Temperature management subsystem		26
Figure 7 – Application of test voltage		29
Figure 8 – Insulation resistance measurement		29
Figure 9 – Examples of safety labels for sodium-nickel-chloride / sodium-sulfur batteries		31
Table 1 – List of symbols and abbreviated terms		9
Table 2 – Withstand voltages		13
Table 3 – Actual test voltage for impulse test with corresponding altitudes		14
Table 4 – Guide to overvoltage category assignment		15
Table 5 – Multiplication factors for clearances of equipment rated for operation at altitudes up to 5 000 m		16
Table 6 – Type tests		21
Table 7 – Routine tests		21
Table 8 – Special tests		21
Table 9 – Drop test severity classes		27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-TEMPERATURE SECONDARY BATTERIES –**Part 2: Safety requirements and tests**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62984-2 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
21/1032/FDIS	21/1042/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This document is to be read in conjunction with IEC 62984-1:2020.

A list of all parts in the IEC 62984 series, published under the general title *High-temperature secondary batteries*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

HIGH-TEMPERATURE SECONDARY BATTERIES –

Part 2: Safety requirements and tests

1 Scope

This part of IEC 62984 specifies safety requirements and test procedures for high-temperature batteries for mobile and/or stationary use and whose rated voltage does not exceed 1 500 V.

This document does not cover aircraft batteries, which are covered by IEC 60952 (all parts), and batteries for the propulsion of electric road vehicles, covered by IEC 61982 (all parts).

NOTE High-temperature batteries are electrochemical systems whose cells' internal minimum operating temperature is above 100 °C.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-18:2017, *Environmental testing – Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water*

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61140:2016, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 62984-1:2020, *High-temperature secondary batteries – Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés	42
3.1 Sécurité de la batterie	43
3.2 Symboles et termes abrégés	45
4 Conditions environnementales (de service).....	45
4.1 Généralités	45
4.2 Conditions normales de service pour installations fixes.....	45
4.3 Conditions particulières de service pour installations fixes	45
4.4 Conditions normales de service pour les installations mobiles (à l'exception de la propulsion).....	45
4.5 Conditions particulières de service pour les installations mobiles (à l'exception de la propulsion).....	46
5 Exigences de sécurité.....	46
5.1 Exigences fonctionnelles de sécurité	46
5.1.1 Sécurité du système de gestion de batterie.....	46
5.1.2 Gestion protectrice de batterie	46
5.1.3 Gestion thermique	46
5.2 Exigences mécaniques	46
5.2.1 Généralités	46
5.2.2 Enveloppe de batterie	46
5.3 Protection contre les chocs électriques	47
5.3.1 Généralités	47
5.3.2 Conditions normales	47
5.3.3 Conditions de premier défaut.....	48
5.3.4 Tension d'isolement.....	49
5.3.5 Séparation	52
5.3.6 Espacement.....	52
5.3.7 Mise à la terre	53
5.4 Résistance aux conditions anormales	55
5.4.1 Résistance aux surcharges.....	55
5.4.2 Résistance aux courts-circuits	55
5.4.3 Résistance aux incendies externes	55
5.4.4 Résistance aux surchauffes internes	56
5.4.5 Inondations.....	56
5.4.6 Chute	56
6 Essais de sécurité	56
6.1 Généralités	56
6.1.1 Classification des essais.....	56
6.1.2 Choix de l'objet d'essai	57
6.1.3 Conditions initiales du DUT avant les essais.....	57
6.1.4 Équipement de mesure	57
6.2 Liste des essais	57
6.3 Essais de type	58
6.3.1 Essai de surcharge	58
6.3.2 Essai de court-circuit	59

6.3.3	Essai d'exposition externe au feu	59
6.3.4	Essai de propagation d'une défaillance dans un élément	61
6.3.5	Essai de surchauffe	62
6.3.6	Essai de chute	64
6.4	Essais individuels de série	65
6.4.1	Essai de tension de tenue	65
6.4.2	Essai de résistance d'isolement	66
6.5	Essais spéciaux	67
6.5.1	Essai d'immersion	67
7	Marquages	67
7.1	Généralités	67
7.2	Marquage des plaques signalétiques	69
8	Règles concernant le transport, l'installation et la maintenance	69
8.1	Transport	69
8.2	Installation	69
8.3	Maintenance	70
9	Documentation	70
9.1	Manuel d'instructions	70
9.2	Rapport d'essai	70
Annexe A (informative) Modèle normalisé de rapport de résultats d'essai et description du DUT – Rapport de l'essai de type		71
Bibliographie		74
Figure 1 – Exemples de montages vissés		55
Figure 2 – Essai d'exposition au feu: préchauffage		60
Figure 3 – Essai d'exposition au feu: exposition directe		61
Figure 4 – Essai d'exposition au feu: fin		61
Figure 5 – Vue en plan d'une section d'éprouvette pour l'essai de propagation d'une défaillance dans un élément		62
Figure 6 – Sous-système de gestion thermique		63
Figure 7 – Application de la tension d'essai		66
Figure 8 – Essai de résistance d'isolement		66
Figure 9 – Exemples d'étiquettes de sécurité pour batteries sodium-chlorure de nickel et sodium/soufre		69
Tableau 1 – Liste des symboles et des termes abrégés		45
Tableau 2 – Tensions de tenue		49
Tableau 3 – Tension réelle d'essai pour l'essai d'impulsions avec les altitudes correspondantes		50
Tableau 4 – Guide de l'attribution d'une catégorie de surtension		51
Tableau 5 – Facteurs de multiplication pour distances d'isolement d'équipements dont les caractéristiques assignées permettent un fonctionnement à une altitude jusqu'à 5 000 m		52
Tableau 6 – Essais de type		58
Tableau 7 – Essais individuels de série		58
Tableau 8 – Essais spéciaux		58
Tableau 9 – Classes de sévérité pour l'essai de chute		65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BATTERIES D'ACCUMULATEURS À HAUTE TEMPÉRATURE –**Partie 2: Exigences de sécurité et essais****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62984-2 a été établie par le comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/1032/FDIS	21/1042/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le présent document doit être lue conjointement avec l'IEC 62984-1:2020.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62984, publiées sous le titre général *Batteries d'accumulateurs à haute température*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

BATTERIES D'ACCUMULATEURS À HAUTE TEMPÉRATURE –

Partie 2: Exigences de sécurité et essais

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62984 spécifie les exigences de sécurité et procédures d'essai relatives aux batteries d'accumulateurs à haute température pour usage mobile et/ou fixe et dont la tension assignée ne dépasse pas 1 500 V.

Le présent document ne couvre pas les batteries d'aéronefs, couvertes par l'IEC 60952 (toutes les parties), et les batteries pour la propulsion des véhicules routiers électriques, couvertes par l'IEC 61982 (toutes les parties).

NOTE Les batteries à haute température sont des systèmes électrochimiques dont la température de fonctionnement interne minimale des éléments dépasse 100 °C.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-2-18:2017, *Essais d'environnement – Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau*

IEC 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60204-1, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 61140:2016, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

IEC 62984-1:2020, *Batteries d'accumulateurs à haute température – Partie 1: Exigences générales*